

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-229632  
(P2003-229632A)

(43) 公開日 平成15年8月15日 (2003.8.15)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I           | テ-マ-ト <sup>*</sup> (参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------------------|
| H 0 1 S 5/022             |      | H 0 1 S 5/022 | 2 H 0 3 7               |
| G 0 2 B 6/42              |      | G 0 2 B 6/42  | 5 F 0 7 3               |

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-181680 (P2002-181680)  
(22) 出願日 平成14年6月21日 (2002.6.21)  
(31) 優先権主張番号 特願2001-361546 (P2001-361546)  
(32) 優先日 平成13年11月27日 (2001.11.27)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006633  
京セラ株式会社  
京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地  
(72) 発明者 田中 強  
北海道北見市豊地30番地 京セラ株式会社  
北海道北見工場内  
(72) 発明者 畠澤 清人  
北海道北見市豊地30番地 京セラ株式会社  
北海道北見工場内  
(72) 発明者 小林 善宏  
北海道北見市豊地30番地 京セラ株式会社  
北海道北見工場内

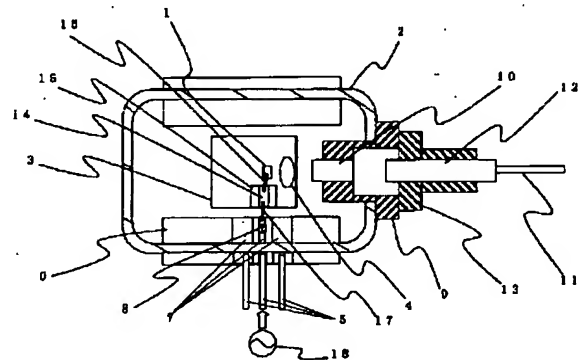
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光素子モジュール

(57) 【要約】

【課題】高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ内部での空洞共振を防止し、空洞共振防止用リードを不要とすることができる。

【解決手段】パッケージ内に備えた半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子と、該光素子に電気信号を入出力するための外部配線用リードとを備えた光素子モジュールであって、該光素子モジュールの内部にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】パッケージ内に備えた半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子と、該光素子に電気信号を入出力するための外部配線用リードとを備えた光素子モジュールであって、該光素子モジュールの内部にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備えたことを特徴とする光素子モジュール。

【請求項2】前記パッケージの外部配線用リードを接続する基板がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備えたことを特徴とする請求項1記載の光素子モジュール。

【請求項3】前記基板上の電気信号入出力部にコプレーナ線路を形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の光素子モジュール。

【請求項4】前記基板上のコプレーナ線路の入出力信号伝搬路中に、インピーダンス整合用薄膜抵抗を形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の光素子モジュール。

【請求項5】前記パッケージの壁面がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の光素子モジュール。

【請求項6】前記パッケージを封止する蓋体がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする請求項5記載の光素子モジュール。

【請求項7】前記光素子と外部配線用リードを接続する基板との間に電気的接続の中継基板を備え、該中継基板がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の光素子モジュール。

【請求項8】前記中継基板上の電気信号入出力部にマイクロストリップ線路を形成したことを特徴とする請求項7記載の光素子モジュール。

【請求項9】前記中継基板上のマイクロストリップ線路の入出力信号伝搬路中に、インピーダンス整合用薄膜抵抗を形成したことを特徴とする請求項7又は8記載の光素子モジュール。

【請求項10】前記パッケージ内に前記光素子と光ファイバを光結合するためのレンズをレンズ保持部材によって固定し、このレンズ保持部材がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の光素子モジュール。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光通信用半導体レーザモジュールや外部変調器モジュール等の光素子モジュールに関わり、特にギガビット帯の高速変調下で使用される広帯域光素子モジュールに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光素子モジュールのパッケージ内部構造例を図5により説明する。

【0003】図5は、光素子1が半導体レーザの場合の光素子モジュール横断面図である。金属から成るパッケージ2内に収納された光素子1から出射されるレーザ光は第1レンズ4により平行光又は疑似平行光に変換され、第1レンズ4と光軸が合う位置に固定された第2レンズ10により光ファイバ11に集光される。

【0004】第2レンズ10は、パッケージ2に固定された金属から成るレンズ保持部材9により固定され、光ファイバ11はフェルルール12及びフェルルール保持部材13によりパッケージ2に固定されている。

【0005】光素子1は、金属から成るステム3に第1レンズ10と共に搭載されており、ステム3は図示しない熱電子冷却素子上に搭載固定されている。

【0006】パッケージ2の外部配線用リード5を形成するパッケージ基板6は、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などのセラミック材から成り、基板上には、メタライズパターンによりコプレーナ線路7が形成されている。

【0007】ステム3上には、セラミック材から成り上面にメタライズが施された中継基板15が搭載されており、光素子1と中継基板15はボンディングワイヤ16により接続され、中継基板15とパッケージ基板6もボンディングワイヤ17により接続されている。

【0008】パッケージ基板6上のコプレーナ線路7の入力信号が伝搬される中心導体の途中には、光素子1とのインピーダンス整合用抵抗8が載置されており、中継用基板15上のメタライズパターンはマイクロストリップ線路14が形成され、寄生リアクタンスを低減し、入力変調信号の劣化を抑制している。

【0009】図示しない変調回路から供給される変調信号18は、外部配線用リード5、コプレーナ線路7、インピーダンス整合用抵抗8、ボンディングワイヤ17、マイクロストリップ線路14、ボンディングワイヤ16を介し、光素子1に達する。高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ2内部での空洞共振を防止するため、金属から成る空洞共振防止用リード19をステムとレンズ保持部材間にはんだ付け手段にて接続している（特開平7-225326号公報参照）。

【0010】この図では、パッケージ2に植設された他の外部配線用リードや、これらの外部配線用リードに接続されたパッケージ2内の他の回路部分は煩雑を避けるため、図示していない。

【0011】なお、パッケージ2やパッケージ基板6、

レンズ保持部材9などは全て金属又はセラミックが使用され、図示しないパッケージ2の蓋体も金属が使用されている。

#### 【0012】

【発明が解決しようとする課題】前記図5に示す従来の光素子モジュールでは、光素子1の寿命劣化などの悪影響を及ぼす腐食性の脱離ガスが発生するような樹脂などは、パッケージ2やパッケージ基板6、レンズ保持部材9に使用できず、同じ理由でパッケージ2内部に一般に電子回路のシールドとして使用される空洞共振防止用のゴムや樹脂から成る電磁波吸収体も収容できない。そのため、金属から成る空洞共振防止用リード19をステム3とレンズ保持部材9間にはんだ付け手段にて接続しているため、部品点数が多い上、作業工数も増加し高価になるという第1の課題があった。

【0013】また、パッケージ2及びレンズ保持部材9から空洞共振防止用リード19を介し、ステム3に流入する熱量が増加するため、熱電子冷却素子の冷却能力が低下するという第2の課題があった。

【0014】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消することにより、小信号周波数応答特性や温度特性を損なうことなく、部品点数の削減と作業工数を削減した安価な光素子モジュールを提供することにある。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題に鑑みて本発明は、パッケージ内に備えた半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子と、該光素子に電気信号を入出力するための外部配線用リードとを備えた光素子モジュールであって、該光素子モジュールの内部にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備えたことを特徴とする。

【0016】しかも、前記パッケージの外部配線用リードを接続する基板がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備えたことを特徴とする。また、前記基板上的の電気信号入出力部にコプレーナ線路を形成したことを特徴とする。

【0017】更に、前記基板上的のコプレーナ線路の入出力信号伝搬路中に、インピーダンス整合用薄膜抵抗を形成したことを特徴とする。

【0018】又は、前記パッケージの壁面及び蓋体がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする。他に、前記光素子と外部配線用リードを接続する基板との間に、電気的接続の中継基板を備え、該中継基板がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする。また、前記中継基板上的の電気信号入出力部にマイクロストリップ線路を形成したことを特徴とする。

【0019】更に、前記中継基板上的のマイクロストリップ線路の入出力信号伝搬路中に、インピーダンス整合用薄膜抵抗を形成したことを特徴とする。

【0020】加えて、前記パッケージ内に前記光素子と光ファイバを光結合するためのレンズをレンズ保持部材によって固定し、このレンズ保持部材がBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体により形成されていることを特徴とする。

10 【0021】即ち、本発明は、パッケージの外部配線用リードを接続する基板や中継基板、パッケージ壁面や蓋体及びレンズ保持部材等の光素子モジュールの内部にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を形成することで、高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ内部での空洞共振を防止し、空洞共振防止用リードを不要としたことで第1の課題及び第2の課題を解決できるようにしたものである。

#### 【0022】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図によって説明する。

【0023】まず、本発明の光素子モジュールの第一の実施例であるバタフライ形の光素子モジュールについて説明する。

【0024】図1は、本発明のバタフライ形の光素子モジュールの横断面図である。光素子1として例えば半導体レーザ等の動作温度を制御するための熱電子冷却素子（図示せず）がパッケージ2内の底面にはんだ等の接合手段により固定されており、熱電子冷却素子上にはコパ  
30 ール材や銅タングステン材などの金属から成るステム3が搭載固定されている。光素子1は、光素子1の出射光を平行光又は疑似平行光に変換する第1レンズ4と共にステム3上に搭載されている。

【0025】パッケージ2の外部配線用リード5を接続するパッケージ基板6は、Br、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成され、このパッケージ基板6上には、メタライズパターンによりコプレーナ線路7が形成されている。コプレーナ線路7の入力信号が伝搬される中心導体の途中には、光素子1とのインピーダンス整合用抵抗8が薄膜により形成されている。

40 【0026】レンズ保持部材9に固定された第2レンズ10は、第1レンズ4と光軸が合う位置にパッケージ2に固定され、光ファイバ11は、第2レンズ10と光軸が一致するよう調芯した後、光ファイバ11を保持するフェルル12及びフェルル保持部材13と共にパッケージ2に固定されている。第1レンズ4と第2レンズ10の間に、又は第1レンズ4が集光レンズである場合は第2レンズ10の代わりに光アイソレータを載置して  
50 も良い。

【0027】図のように、パッケージ2内にレンズ保持部材9が突出し、ステム3との距離が近接している場合、レンズ保持部材9をBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成することが好ましい。また、熱電子冷却素子を搭載せず、パッケージ2本体壁面やパッケージ2の図示しない蓋体もステム3と近接している小型パッケージの場合、パッケージ2本体や蓋体もBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成されていることが好ましい。

【0028】また、ステム3上には、Br、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成した中継基板15が搭載されており、その上面にメタライズパターンによりマイクロストリップ線路14が形成されている。光素子1と中継基板15はボンディングワイヤ16により接続され、中継基板15とパッケージ基板6もボンディングワイヤ17により接続されている。図では、パッケージ基板6上にインピーダンス整合用抵抗8を薄膜により形成しているが、代わりに中継基板15上に形成しても良い。

【0029】ここで、実質的に含まないとは、以下の分析法で検出できないことである。

【0030】Br、Cl、S元素を含む化合物の検出は、ガスクロマトグラフ質量分析装置を用いてコールドトラップ法で行う。パッケージ基板6の試料をステンレス製ホルダに取り、加熱炉内に入れて昇温し、発生したガスをガスクロマトグラフ質量分析装置にて測定する。一般に、電子回路のシールドとして使用されているゴムや樹脂から成る電磁波吸収体は、脱離ガス成分中に光素子1の寿命劣化の原因となる腐食性のBr、Cl、S元素を含む化合物が検出される。Br、Cl、S元素を含む化合物を実質的に含んでいなければ、ガスの発生もなく、光素子1の寿命劣化も抑制し、信頼性が向上する。

【0031】また、本発明の熱硬化性樹脂としては、例えばフェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の樹脂を使用することができ、これらの中でも耐熱性、寸法安定性、強度の点からフェノール樹脂が好適である。磁性体粒子としては、例えば、フェライト粒子のNi-Zn系フェライト、Ni-Zn-Cu系フェライト、Mn-Zn系フェライト、Baフェライト等があり、Fe系合金粒子のカーボニル鉄、パーマロイ、フェロシリコン、センダスト、アモルファス合金、電磁ステンレス鋼等があり、これらのうちの1種類を混合して使用することができる。

【0032】混合比率としては、電磁波吸収特性、耐難燃性、強度などの点で、90重量%から99重量%の磁性体粒子と残部が熱硬化性樹脂、好ましくはフェノール樹脂から成り、該フェノール樹脂中に未反応フェノール

が実質的に含まれないことが望ましい。磁性体粒子が90重量%未満であると電磁波吸収特性が低下するため、パッケージ2内の空洞共振を十分に抑制できない。また、樹脂量が多くなることから耐難燃性の低下、ガス発生量の増加により、信頼性が低下する。逆に磁性体粒子が99重量%を超えると電磁波吸収体の強度が著しく低下するため、構造部材としての使用が困難となる。

【0033】図示しない変調回路から供給される変調信号18は、外部配線用リード5、コプレーナ線路7、インピーダンス整合用抵抗8、ボンディングワイヤ17、マイクロストリップ線路14、ボンディングワイヤ16を介し、光素子1に達する。

【0034】このようにして光素子1が搭載されたステム3周辺には、高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ2内部での空洞共振の要因となる金属等から成る部品をBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成する事で、空洞共振防止用リード19を不要とし、光素子1の寿命を損なうことなく部品点数や作業工数を削減でき、低コスト化できる。また、パッケージ2から空洞共振防止用リード19を介してステム3へ流入する熱量も削減でき、熱冷却素子の冷却能力を改善できる。

【0035】次に本発明の光素子モジュールの第二の実施例であるレセプタクル形の光素子モジュールについて説明する。

【0036】図2は、本発明のレセプタクル形の光素子モジュールの横断面図であり、SC形光コネクタを使用するタイプのものを一例としている。

【0037】光素子2と該光素子1からの光を集光するためのレンズ4がパッケージ2とヘッダ21により固定されており、該ヘッダ21には外部配線リード5を有している。ファイバスタブ22は中心に光ファイバ素線23を接着剤で固定して取り付けられており、該ファイバスタブ22のレンズ4と対向される一端側は斜めに研磨された状態に形成され、他端側は凸形球面状に形成されている。そして、光素子1からの光はレンズ4で集光されて光ファイバ素線23の一端に入射され、これが光ファイバ素線23内を伝搬されて、光ファイバ素線23の他端側まで伝えられる。

【0038】上記ファイバスタブ22は精密加工されたスリーブ24の中心に圧入固定されているとともに、このスリーブ24内には光ファイバ素線が通されているSC形光コネクタのコネクタ凸部が挿入可能な構造になっている。レセプタクル25の中心にはスリーブ24が圧入固定されている。SC形のアダプタハウジング26はレセプタクル25の一端側に固定して取り付けられており、内部には矢印A方向よりコネクタ凸部を先にして差し込まれて来るSC形光コネクタを受け入れるための凹所27が形成されている。また、該凹所27内には、S

C形光コネクタが所定の位置まで挿入されると、被係止部に係合されて抜け止めするための爪28を先端に各々有した一对のフック片が、SC形光コネクタの被係止部と対応して一体に設けられている。

【0039】本発明の光素子モジュールにおいては、高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ2内部での空洞共振の要因となる金属等から成る部品をBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成することが特徴であり、具体的にはヘッダ21、パッケージ2、レセプタクル25アダプタハウジング26、爪11等の一部もしくは全体にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体を備えている。

【0040】ここで、スリーブ24は精密スリーブでなくとも割スリーブでもよく、ファイバスタブ22がない構造でもかまわない。

【0041】更に、SC形コネクタで説明してきたが、特にSC形に限ることなく、FC形、MU形、LC形等の様々なコネクタに適用することが出来る。

【0042】以上より、本発明の光素子モジュールはバタフライ形、レセプタクル形に限定することなく、様々な形状の光素子モジュールに適用することができる。

【0043】また、上記説明において、各部材をBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体からなるとしたが、これに限ることなくパッケージ内の各部材の少なくとも一部に本発明のBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体を貼り付けることで同一の効果を奏することができる。

【0044】以上より、本発明は、パッケージの外部配線用リードを接続する基板や中継基板、パッケージ壁面や蓋体及びレンズ保持部材、またはレセプタクル内壁等の光素子モジュールの内部にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備えることで、高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ内部での空洞共振を防止し、空洞共振防止用リードを不要とすることができる。

【0045】

【実施例】以下、本発明実施例として図1に示す光素子モジュールを作製した。

【0046】図1において、光素子1は半導体レーザであり、光素子1の動作温度を制御するための熱電子冷却素子（図示せず）をパッケージ2内の底面にはんだにより固定し、熱電子冷却素子上には銅タングステン材から成るステム3をはんだにより搭載固定している。光素子1は第1レンズ4と共にステム3上にはんだにより搭載固定している。

【0047】パッケージ2の外部配線用リード5を接続するパッケージ基板6は、磁性体粒子としてパーマロイ、カーボニル鉄、熱硬化性樹脂としてフェノール樹脂、エポキシ樹脂をそれぞれ所定の比率に混合後、粉末加圧成型法にて成形し、金型から離形後、常圧200℃×5時間の加熱硬化処理を行い作製した。これにより、腐食性のBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない電磁波吸収体が形成される。パッケージ基板6上には、メタライズパターンによりインピーダンス25Ωとしたコプレーナ線路7を形成し、コプレーナ線路7の入力信号が伝搬される中心導体の途中には、光素子1とのインピーダンス整合用抵抗8を薄膜により形成している。ここで、上記パッケージ基板6の比誘電率は、従来のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などのセラミックとほぼ同等であるため、コプレーナ線路7幅も同等に形成できる。

【0048】パッケージ2本体は、熱電子冷却素子を搭載固定する底面に、高熱伝導材の銅タングステン材を用いて放熱効果を高め、壁面をコパル材により成形した。熱電子冷却素子を搭載せず、光素子1の発熱量も小さい場合は、底面及び壁面を同じく電磁波吸収体にて一体成形することも可能である。

【0049】レンズ保持部材9は、上記パッケージ基板6及びパッケージ2本体壁面と同様に電磁波吸収体より形成し、パッケージ2の壁面に銀ろう材により固定し、第2レンズ10をレンズ保持部材9にはんだによりした。光ファイバ11は、第2レンズ10と光軸が一致するように調芯した後、光ファイバ11を保持するフェルル12及びフェルル保持部材13と共にパッケージ2にYAGレーザにて溶接固定した。

【0050】ステム3上には、メタライズパターンによりインピーダンス25Ωのマイクロストリップ線路14を形成した中継基板15を搭載している。中継基板15は、上記パッケージ基板6と同一材料にて成形し、電磁波吸収体としている。光素子1と中継基板15上のマイクロストリップ線路14はボンディングワイヤ16により接続され、中継基板15とパッケージ基板6上のコプレーナ線路7もボンディングワイヤ17により接続されている。

【0051】図示しない蓋体はパッケージ2と同じコパル材にて形成し、パッケージ2に溶接固定した。

【0052】図示しない変調回路から供給される変調信号18は、外部配線用リード5、コプレーナ線路7、インピーダンス整合用抵抗8、ボンディングワイヤ17、マイクロストリップ線路14、ボンディングワイヤ16を介し、光素子1に達する。

【0053】図3に従来の光素子モジュールにおける空洞共振防止用リード19がない場合の小信号周波数応答特性を示す。パッケージ2内の空間を介した容量結合や空洞共振により、2GHz付近に3dB以上の共振状態を生じ、帯域制限されてしまう。この共振状

ディップ20を消去するため、空洞共振防止用リード19がステム3とレンズ保持部材9間に接続されていた。

【0054】図4に本実施例による光素子モジュールにおける小信号周波数応答特性を示す。パッケージ基板6、中継基板15、パッケージ2壁面、レンズ保持部材9などを電磁波吸収体により成形したことで、空洞共振防止用リード19を不要とし、共振状ディップ20による帯域制限がなく、4.5GHzの3dB帯域幅を達成している。

【0055】また、熱電子冷却素子を冷却動作、すなわち光素子1が搭載されたステム3（低温側）を冷却する動作をさせた場合、熱電子冷却素子が吸熱した熱量と熱電子冷却素子の発生するジュール熱が、パッケージ2（高温側）を介し外部ヒートシンクへ放熱される。光素子モジュールの冷却能力は、上記高温側の温度と低温側温度の差で表され、図5従来例の場合は、高温側であるパッケージ2からレンズ保持部材9及び空洞共振防止用リード19を介し、低温側のステム3に流入する熱量により低温側温度が上昇するため、冷却能力が劣化してしまう。空洞共振防止用リード19を介し、ステム3へ流入する熱量Qは、高温側温度Th、低温側温度Tc、熱抵抗rを用いて $Q = (T_h - T_c) / r$ より求められ、図1の本実施例のように空洞共振防止用リード19がない光素子モジュールの場合は、上記熱量Qが流入しないため、冷却能力が改善する事になる。

【0056】上記の通り、パッケージ基板6、中継基板15、レンズ保持部材9をBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成する事で、空洞共振防止用リード19を不要とし、光素子1の寿命を損なうことなく部品点数や作業工数を削減できる。また、パッケージ2から空洞共振防止用リード19を介してステム3へ流入する熱量も削減できる。

【0057】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、パッケージ内に備えた半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子と、該光素子に電気信号を入出力するための外部配線用リードとを備えた光素子モジュールであって、該光素子モジュールの内部にBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子からなる電磁波吸収体を備えることにより、高周波変調時に発生する空間を介した容量結合や、パッケージ内部での空洞共振を防止し、空洞共振防止用リードを不要とすることができる。

【0058】また、パッケージ内に備えた半導体レーザや外部変調器チップ等の光素子と、この光素子に光信号を入出力するための光ファイバと、前記光素子に電気信号を入出力するための外部配線用リードとを備えた光素子モジュールにおいて、前記パッケージの外部配線用リードを接続する基板、及び前記光素子とパッケージ基板

間の電気的接続を中継する中継基板をBr、Cl、S元素の化合物を実質的に含まない熱硬化性樹脂と磁性体粒子から成る電磁波吸収体により形成することで、光素子の寿命を損なうことなく部品点数や作業工数を削減でき、安価な光素子モジュールを提供する事が可能となった。

【0059】また、熱電子冷却素子が内蔵される光素子モジュールにおいては、前記パッケージから空洞共振防止用リードを介して前記ステムへ流入する熱量も削減でき、冷却能力を改善できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光素子モジュールを示す横断面図である。

【図2】本発明の光素子モジュールを示す横断面図である。

【図3】従来の光素子モジュールの空洞共振防止用リードがない場合の小信号応答特性図である。

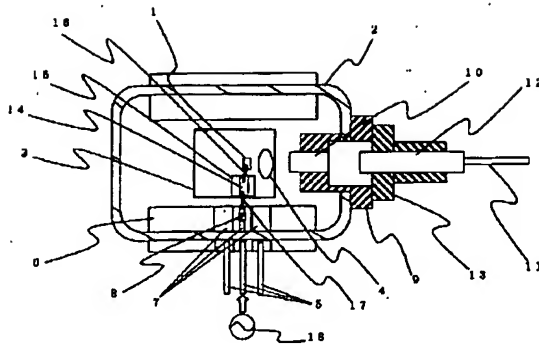
【図4】本発明の光素子モジュールの小信号周波数応答特性図である。

【図5】従来の光素子モジュールを示す横断面図である。

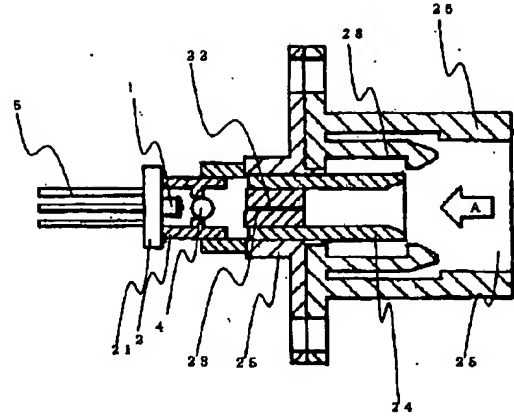
【符号の説明】

- 1：光素子
- 2：パッケージ
- 3：ステム
- 4：レンズ
- 5：外部配線用リード
- 6：パッケージ基板
- 7：コプレーナ線路
- 8：インピーダンス整合用抵抗
- 9：レンズ保持部材
- 10：レンズ
- 11：光ファイバ
- 12：フェルール
- 13：フェルール保持部材
- 14：マイクロストリップ線路
- 15：中継基板
- 16：ボンディングワイヤ
- 17：ボンディングワイヤ
- 18：変調信号
- 19：空洞共振防止用リード
- 20：共振状ディップ
- 21：ヘッダ
- 22：ファイバスタブ
- 23：光ファイバ素線
- 24：スリーブ
- 25：レセプタクル
- 26：アダプタハウジング
- 27：凹所
- 28：爪

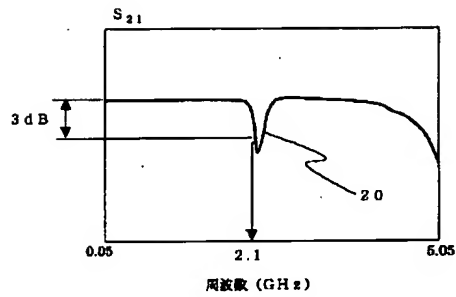
【図1】



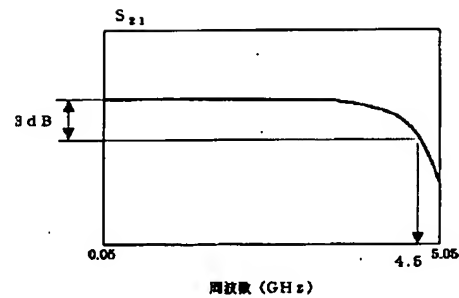
【図2】



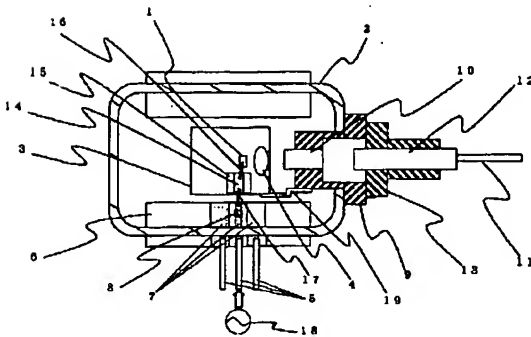
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 福地 洋介  
神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1  
号 京セラ株式会社横浜事業所内

(72)発明者 伊藤 宏樹  
神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1  
号 京セラ株式会社横浜事業所内

(72)発明者 茂木 康仁  
東京都中央区八重洲2丁目3番14号 京セラ株式会社東京八重洲事業所内

(72)発明者 大庭 雅之  
東京都中央区八重洲2丁目3番14号 京セラ株式会社東京八重洲事業所内

(72)発明者 中村 才恵樹  
鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(72)発明者 武藤 利彰  
鹿児島県川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内

(72)発明者 宮内 雄平  
埼玉県さいたま市桜木町2-287 松栄第五ビル2F 京セラ株式会社大宮営業所内

Fターム(参考) 2H037 AA01 BA03 BA12 CA14 DA15  
DA33 DA38  
5F073 AB27 AB28 EA27 EA28 FA15  
FA25 FA30

PAT-NO: JP02003229632A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2003229632 A  
TITLE: OPTICAL ELEMENT MODULE  
PUBN-DATE: August 15, 2003

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME                 | COUNTRY |
|----------------------|---------|
| TANAKA, TSUYOSHI     | N/A     |
| HATASAWA, KIYOTO     | N/A     |
| KOBAYASHI, YOSHIHIRO | N/A     |
| FUKUCHI, YOSUKE      | N/A     |
| ITO, HIROKI          | N/A     |
| MOGI, YASUHITO       | N/A     |
| OBA, MASAYUKI        | N/A     |
| NAKAMURA, SAEKI      | N/A     |
| MUTO, TOSHIAKI       | N/A     |
| MIYAUCHI, YUHEI      | N/A     |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME         | COUNTRY |
|--------------|---------|
| KYOCERA CORP | N/A     |

APPL-NO: JP2002181680

APPL-DATE: June 21, 2002

PRIORITY-DATA: 2001361546 ( November 27, 2001)

INT-CL (IPC): H01S005/022, G02B006/42

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a necessity of a lead for preventing a cavity resonance by preventing a capacity coupling via a space occurring at a high-frequency modulation time or the cavity resonance in a package.

SOLUTION: An **optical** element module comprises an **optical** element such as a semiconductor laser, an external modulator chip or the like provided in a

package, external wiring leads for inputting/outputting an electric signal to/from the element, and an electromagnetic wave absorber made of a compound selected from the group consisting of Br, Cl and S and magnetic particles.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO